

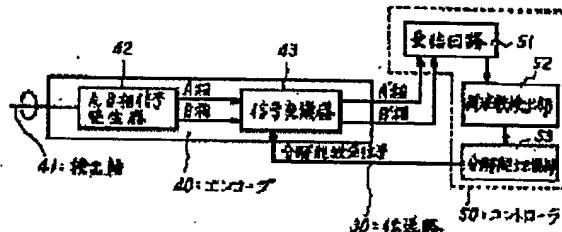
## ENCODER SYSTEM

Patent number: JP7218289  
 Publication date: 1995-08-18  
 Inventor: KOBAYASHI SHINJI  
 Applicant: YOKOGAWA ELECTRIC CORP  
 Classification:  
 - international: G01D5/245  
 - european:  
 Application number: JP19940015269 19940209  
 Priority number(s): JP19940015269 19940209

Report a data error here

## Abstract of JP7218289

**PURPOSE:** To ensure the resolution for a small angle and the transmission rate when rotary speed increases by setting a resolution with a specific magnification when a pulse signal from a signal converter exceeds the allowable maximum frequency of a signal reception circuit or a transmission path.  
**CONSTITUTION:** A phase-A pulse signal proportional to the angle of rotation of a detection axis 41 and a phase-B pulse signal with a phase difference as compared with the phase-A pulse signal are compressed (divided) by a demagnification factor specified by a resolution setting signal and are transmitted to a reception circuit 51 of a controller 50. At this time, a frequency detection part 52 measures the number of pulses per hour of both pulse signals, transmits a resolution-setting signal with a specific magnification from a resolution switching part 53 to a conversion part 43 when the pulse signal reaches the receivable maximum frequency of the circuit 51 or the transmittable maximum frequency of a transmission path 30, outputs the pulse signal without dividing (compressing) it when the rotary speed of the axis 41 is slow for achieving a fine positioning, and does not divide the pulse signal when the rotary speed is fast, thus increasing the rotary speed without considering the capacity of a circuit 31 or the transmission path 30.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-218289

(43)公開日 平成7年(1995)8月18日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 1 D 5/245

識別記号

府内整理番号

1 0 2 B

D

F I

技術表示箇所

BEST AVAILABLE COPY

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平6-15269

(22)出願日 平成6年(1994)2月9日

(71)出願人 000006507

横河電機株式会社

東京都武藏野市中町2丁目9番32号

(72)発明者 小林 健治

東京都武藏野市中町2丁目9番32号 横河  
電機株式会社内

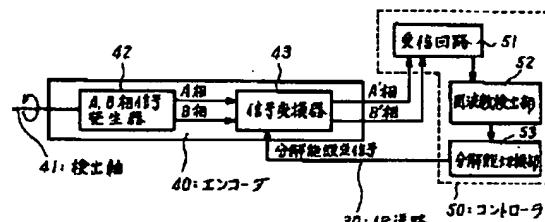
(74)代理人 弁理士 小沢 信助

(54)【発明の名称】 エンコーダシステム

(57)【要約】

【目的】 XYテーブルが非常に高い分解能を必要とする場合でもXYテーブル上での最大移動速度が制限されないエンコーダを提供することを目的とする。

【構成】 検出軸41の回転角度に比例するA相パルス信号と90度の位相差を有するB相パルス信号を出力するA/B相信号発生器42と、このA/B相信号発生器の出力するパルス信号を分解能設定信号で指定される倍率Nで圧縮する信号変換器43と有するエンコーダ40と、この信号変換器の出力する変換されたパルス信号を伝送する伝送路30と、この伝送路と接続された受信回路51と、この伝送路から送られるパルス信号の単位時間当たりのパルス数を測定する周波数検出部52と、この周波数検出部で検出されたパルス周波数が、当該受信回路の受信できる最大周波数若しくは前記伝送路の伝送可能な最大周波数に至った時は、所定の倍率Nの前記分解能設定信号を信号変換器に送る分解能切換部53を有するコントローラ50とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 検出軸(41)の回転角度に比例するA相パルス信号と、このA相パルス信号に対してほぼ90度の位相差を有するB相パルス信号を出力するA/B相信号発生器(42)と、このA/B相信号発生器の出力するA相パルス信号とB相パルス信号を分解能設定信号で指定される倍率Nで圧縮する信号変換器(43)を有するエンコーダ(40)と、この信号変換器の出力する変換されたA'相パルス信号とB'相パルス信号を伝送する伝送路(30)と、この伝送路と接続された受信回路(51)と、この伝送路から送られるA'相パルス信号とB'相パルス信号の単位時間当たりのパルス数を測定する周波数検出部(52)と、この周波数検出部で検出されたパルス周波数が、当該受信回路の受信できる最大周波数若しくは前記伝送路の伝送可能な最大周波数に至った時は、所定の倍率Nの前記分解能設定信号を信号変換器に送る分解能切換部(53)を有するコントローラ(50)、を備えることを特徴とするエンコーダシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はモータ等の回転軸に直結されて位置決めに利用されるエンコーダに係り、特に分解能と回転角速度の連関をとる改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 本出願人は、特開平2-242116号公報等で回転軸の回転角速度を検出するエンコーダを提案している。図5は従来のXYテーブル装置の構成ブロック図である。図において、XYテーブル装置10は、平面内の位置決めされた地点にワークを移動させるXYテーブル11を有しており、このようなXYテーブル11としてはXYレコーダや、プリント基板に電子部品を実装する部品マウンタがある。XYテーブル11のX軸については、ドライバ14を介して入力されたX軸指令値に従ってX軸モータ12が動作し、エンコーダ13によりX軸移動量と移動方向の情報を含むA相とB相の信号が outputされる。XYテーブル11のY軸については、ドライバ17を介して入力されたY軸指令値に従ってY軸モータ15が動作し、エンコーダ16によりY軸移動量と移動方向の情報を含むA相とB相の信号が outputされる。

【0003】 2軸コントローラ20は、XYテーブル装置10を制御する信号を出力するもので、X軸指令値をドライバ14に送るX軸DA変換部22と、エンコーダ13から送られるX軸A相・B相信号を受け取る方向検出X軸カウンタ21を有している。また、Y軸指令値をドライバ17に送るY軸DA変換部24と、エンコーダ16から送られるY軸A相・B相信号を受け取る方向検出Y軸カウンタ23を有している。μプロセッサ25は、XYテーブル11の位置決め信号としてX軸DA変

10

20

30

40

50

換部22とY軸DA変換部24にX軸・Y軸指令値を送り、フィードバック信号として方向検出X軸カウンタ21と方向検出Y軸カウンタ23から、X軸・Y軸それぞれの移動方向と移動量に関する情報を受け取り、所謂サ一ボ制御を行う。

【0004】 そして、XYテーブル装置10と2軸コントローラ20の間は、信号伝送路30で接続されており、X軸指令値、X軸A相・B相信号、Y軸指令値及びY軸A相・B相信号が送受されている。

【0005】 図6はエンコーダから送られるX軸・Y軸のA相・B相信号の波形図である。ここではエンコーダが時計回りCWに回動する場合を示している。A相信号と比較してB相信号が90度位相が遅れているので、回転方向がCWかCCWかが判別できる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、エンコーダの分解能は、1回転当たりのA相・B相出力パルス数で定義される。そして、XYテーブル装置10に装着されるエンコーダの分解能は、XYテーブル11で必要とする最小分解能、最大移動速度、エンコーダのA相・B相出力信号の伝送路30における最大周波数並びに2軸コントローラ20側で受信できる最大周波数を考慮して決められる。

【0007】 しかし、XYテーブル11が非常に高い分解能を必要とする場合には、伝送路における最大周波数や2軸コントローラ20側で受信できる最大周波数がネックとなって、XYテーブル11上での最大移動速度が遅くなってしまうという課題があった。本発明は上述の課題を解決したもので、XYテーブルが非常に高い分解能を必要とする場合でもXYテーブル上での最大移動速度が制限されないエンコーダシステムを提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 図1は上述の目的を達成する本発明の構成を示す構成ブロック図である。図において、エンコーダシステムは、検出軸41の回転角度に比例するA相パルス信号と、このA相パルス信号に対してほぼ90度の位相差を有するB相パルス信号を出力するA/B相信号発生器42と、このA/B相信号発生器の出力するA相パルス信号とB相パルス信号を分解能設定信号で指定される倍率Nで圧縮する信号変換器43を有するエンコーダ40と、この信号変換器の出力する変換されたA'相パルス信号とB'相パルス信号を伝送する伝送路30と、この伝送路と接続された受信回路51と、この伝送路から送られるA'相パルス信号とB'相パルス信号の単位時間当たりのパルス数を測定する周波数検出部52と、この周波数検出部で検出されたパルス周波数が、当該受信回路の受信できる最大周波数若しくは前記伝送路の伝送可能な最大周波数に至った時は、所定の倍率Nの前記分解能設定信号を信号変換器に送る分解

能切換部53を有するコントローラ50を備えることを特徴としている。

【0009】

【作用】エンコーダには、微小角に対する分解能を備えたA/B相信号発生器と、回転速度が増大するとA相パルス信号とB相パルス信号の周波数が過大になって、受信回路の受信や前記伝送路のパルス伝送に支障を生ずることがあるので、分解能設定信号で分解能を粗くしてパルス信号の周波数を低下させる信号変換器とを有している。コントローラ側では、受信回路や伝送路の最大周波数を把握しており、周波数検出部で信号変換器の出力するパルス信号がこの最大周波数を超過すると認めたときは、分解能切換部で分解能設定信号を出力する。これにより、微小角に対する分解能と回転速度が増大する場合の伝送速度の確保とが両立する。

【0010】

【実施例】以下図面を用いて、本発明を説明する。図2は本発明の一実施例を示す構成ブロック図で、ここでは説明を簡略にするため1軸のみを対象とする。図において、X軸移動装置60は、ワクをX軸方向に移動するX軸移動機構61を有している。モータ62はドライバ65より電力の供給を受けて、X軸移動機構61に動力を伝達すると共に、エンコーダ63によりX軸の回転量が検出される。ここでは、エンコーダ63にはインクリメント形が採用されると共に、モータ62の回転軸に直結されて、また、前述の信号変換器43に相当する機能を有する分周器が内蔵されている。リミットスイッチ64は、X軸移動機構61の可動範囲の一端に設けられたもので、エンコーダ63の位置検出の基準となる原点に対応する信号を1軸コントローラ70側に送る。

【0011】1軸コントローラ70は、前述の受信回路51に相当する方向検出X軸カウンタ71が設けられており、エンコーダ63で分周済みのA'相パルス信号とB'相パルス信号が伝送路30を介して送られてくる。方向検出X軸カウンタ71では、入力されたA'相パルス信号とB'相パルス信号から移動方向と位置情報を抽出してμプロセッサ72に送る。μプロセッサ72では、ROM73に記憶されたプログラムやRAMに記憶されたデータに従って、各種の演算を行う。

【0012】ここでは、μプロセッサ72は、方向検出X軸カウンタ71から送られるX軸の速度情報をもとに、A'相パルス信号とB'相パルス信号が、方向検出X軸カウンタ71が計数できる最大周波数若しくは伝送路30の伝送可能な最大周波数を超過しているか判断する。超過していると判断すると、分解能設定信号0と分解能設定信号1を設定してエンコーダ63の分周器を作動させる。この分周器の分周比は(1/2, 1/4, 1/8, 1/16)等の2の巾乗に選定することが可能である。

【0013】また、μプロセッサ72は、方向検出X軸カウンタ71から送られるX軸の速度情報をもとに、速

度が低下してもっと分周比の小さな微小なパルス信号が1軸コントローラ70に伝送可能になったときは、分解能設定信号0と分解能設定信号1を設定してエンコーダ63の分周器を停止させる。すると、分周されていないA相パルス信号とB相パルス信号が伝送路30を介して1軸コントローラ70に伝送されるので、X軸の微小な位置の測定ができる。

【0014】更に、μプロセッサ72は、同期クロックをエンコーダ63に送り、方向検出X軸カウンタ71の計数を容易にしている。また、速度指令値をドライバ65に送り、移動速度の設定も行っている。

【0015】このように構成された装置の動作を説明する。図3は起動時の図2の装置の動作を説明する波形図で、(A)はクロック信号、(B)は分解能設定信号1、(C)は分解能設定信号0、(D)は分周器付きのエンコーダが送出するA'相信号、(E)はB'相信号を表している。ここでは、移動速度の増大と共に分解能設定信号の0と1が順次有効にされている。

【0016】図4は移動開始から移動終了までの、エンコーダの出力周波数の変化を説明する図である。X軸移動装置60と1軸コントローラ70の電源をオンすると、まず位置情報の基準となる原点を検出するために、1軸コントローラ70はX軸をリミットスイッチ64のある方向に動かす。そして、リミットスイッチ64がオンになった場所を割り込み信号として、μプロセッサ72が検出を行う。μプロセッサ72では、原点検出割り込みが起きたら、直ちにX軸を移動させるのを停止すると共に、μプロセッサ72内部の位置情報のリセットを行い、この位置を基準と設定する。

【0017】統いて、μプロセッサ72がROM73に書き込まれているプログラムに従い、X軸をある位置へ移動させる場合を説明する。μプロセッサ72は、設定された目標位置と、エンコーダ63の出力信号から求められる現在位置情報と現在速度情報を用いてサーボ演算を行い、図示しないDA変換器を介してドライバ65へ速度指令値を出力する。

【0018】モータ62は、ドライバ65を介して速度指令値を受け取り、X軸を動かす。目標位置は現在位置から離れていることが多いから、X軸の移動速度は次第に上昇するが、これに対応してエンコーダ63からのA相パルス信号とB相パルス信号の周波数も上昇することになる(τ1)。ここで、非常に高い分解能を持ったエンコーダ63を使用していると、ドライバ65に指令値を出し続けるため、1軸コントローラ70側で受け取ることが可能な最大周波数を超過してしまう。

【0019】そこで、1軸コントローラ70側では、エンコーダ63からの出力信号が受信可能な最大周波数に近づいたら、分解能設定信号0と分解能設定信号1を分周器に設定してエンコーダ63の分解能を1/2に設定すると同時に、エンコーダ63の出力信号から求められる

現在位置情報と現在速度情報を2倍に解釈し、この解釈されたデータに基づいてサーボ演算を行う(τ2)。エンコーダ63の出力信号は、分解能設定1信号により1/2のパルス数になるので、1軸コントローラ70側では引き受けが可能になっている。

【0020】時が経過して、目標位置にワークが近づいてくると、ドライバ65への速度指令値も低下してくるので、これに対応してエンコーダ63からのA相パルス信号とB相パルス信号の周波数も下降することになる。エンコーダ63からの出力信号が受信可能な最大周波数の1/2に到達したら、分解能設定信号0と分解能設定信号1を分周器に設定してエンコーダ63の分解能をもとに戻す(τ3)。すると、1軸コントローラ70側では、エンコーダ63の出力信号から求められる現在位置情報と現在速度情報をそのまま用い、このデータに基づいてサーボ演算を行う。エンコーダ63からの出力信号は、分解能設定信号0と分解能設定信号1により当初の分解能に戻るから、パルスの周波数は2倍になり詳細な位置決めが可能になる。

## 【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、軸の回転速度が遅いときはエンコーダ40のA相/B相パルス信号を分周することなくコントローラ側に出力するので、微細な位置決めが可能になる。他方、軸の回転速度が早いときはエンコーダ40のA相/B相パルス信号を分周してコントローラ側に出力するので、パルス信号を受信する受信回路や伝送路30の能力を考慮するこ

となく、軸の回転速度を高めることができる。従って、XYテーブルが非常に高い分解能を必要とする場合でもXYテーブル上での最大移動速度が制限されず、迅速で正確な位置決めができるXYテーブル装置が実現でき、エンコーダとして好ましいという効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の構成を示す構成ブロック図である。

【図2】本発明の一実施例を示す構成ブロック図である。

【図3】起動時の図2の装置の動作を説明する波形図である。

【図4】移動開始から移動終了までの、エンコーダの出力周波数の変化を説明する図である。

【図5】従来のXYテーブル装置の構成ブロック図である。

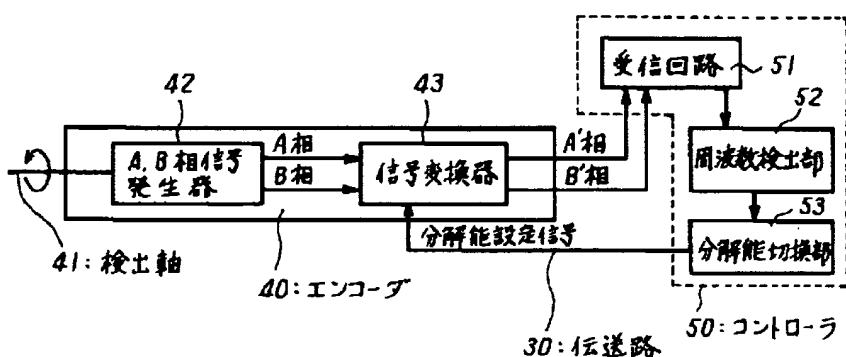
【図6】エンコーダから送られるX軸・Y軸のA相・B相信号の波形図である。

## 【符号の説明】

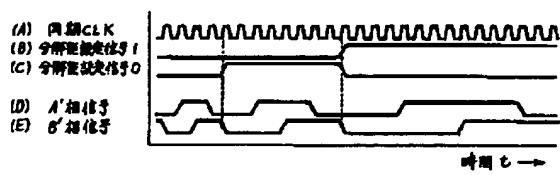
## 30 伝送路

- 20 40 エンコーダ
- 42 A/B相信号発生器
- 43 信号変換器
- 40: エンコーデ
- 50: コントローラ
- 51 受信回路
- 52 周波数検出部
- 53 分解能切換部
- 30: 伝送路

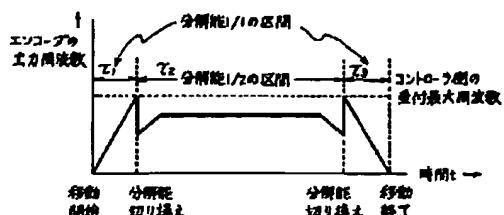
【図1】



【図3】

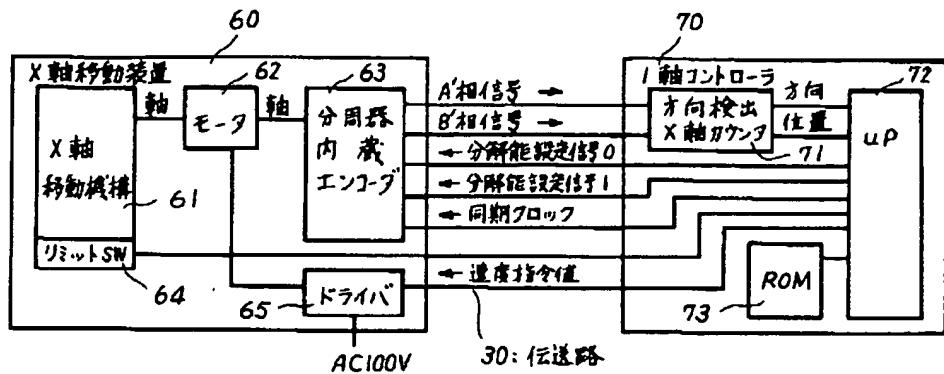


【図4】

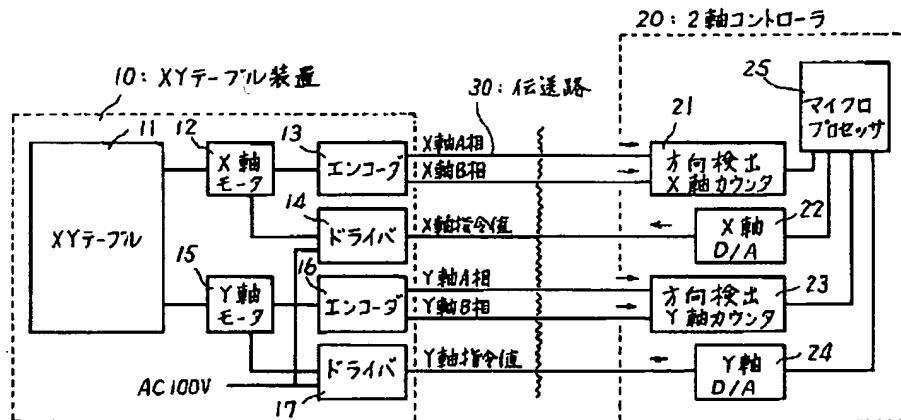


BEST AVAILABLE COPY

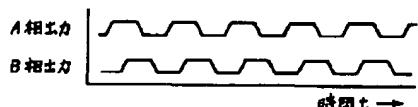
【図2】



【図5】



【図6】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**